



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE EPS Y ASIGNACIÓN DE EXÁMENES PRIVADOS
PARA ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Diego Alejandro Ríos Sagastume

Asesorado por el Ing. Bryan Otto Fuentes Paz

Guatemala, enero de 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE EPS Y ASIGNACIÓN DE EXÁMENES PRIVADOS
PARA ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

DIEGO ALEJANDRO RÍOS SAGASTUME

ASESORADO POR EL ING. BRYAN OTTO FUENTES PAZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, ENERO DE 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Christian Moisés de la Cruz Leal
VOCAL V	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

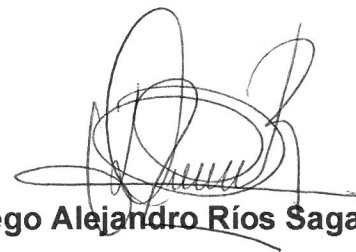
DECANO	Ing. Pedro Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Marlon Francisco Orellana López
EXAMINADOR	Ing. Oscar Alejandro Paz Campos
EXAMINADOR	Ing. Luis Fernando Espino Barrios
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE EPS Y ASIGNACIÓN DE EXÁMENES PRIVADOS
PARA ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 28 de agosto de 2018.



Diego Alejandro Ríos Sagastume

Guatemala, 28 de marzo de 2019

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director de la Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería, USAC
Ciudad Universitaria, Guatemala

Ing. Oscar Argueta Hernández:

Por este medio le informo que después de revisar los avances del trabajo de EPS titulado "AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE EPS Y ASIGNACIÓN DE EXÁMENES PRIVADOS PARA ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA", el cual está a cargo del estudiante de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, **Diego Alejandro Ríos Sagastume**, que se identifica con el registro académico **2010-20370** y CUI **2077 57380 2207**, hago constar que el 100% del trabajo escrito ha sido revisado por mi persona, autorizando su publicación sin ningún inconveniente.

Agradeciendo la atención a la presente y quedando a sus órdenes para cualquier información adicional.

Atentamente,



Bryan Otto Fuentes Paz

Ingeniero en Ciencias y Sistemas

Colegiado No. 13890

Ingeniero en Ciencias y Sistemas

Bryan Otto Fuentes Paz

Colegiado. No. 13890

Asesor

bryan.fuentespaz@gmail.com



Guatemala, 25 de abril de 2019.
REF.EPS.DOC.374.04.2019.

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Argueta Hernández:

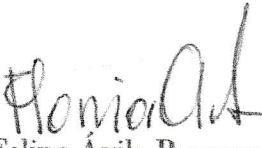
Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Diego Alejandro Ríos Sagastume, Registro Académico 201020370 y CUI 2077 57380 2207** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE EPS Y ASIGNACIÓN DE EXÁMENES PRIVADOS PARA ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

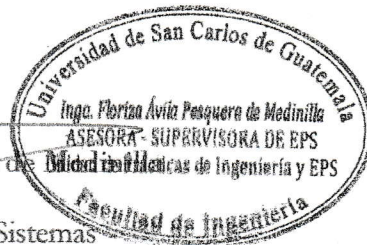
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medina
Supervisora de EPS
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



FFAPdM/RA



Guatemala, 25 de abril de 2019.
REF.EPS.D.151.04.2019.

Ing. Marlon Antonio Pérez Turk
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Pérez Türk:

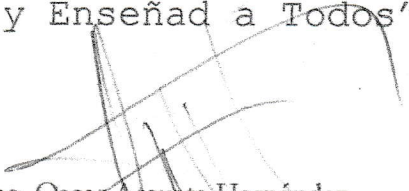
Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE EPS Y ASIGNACIÓN DE EXÁMENES PRIVADOS PARA ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Diego Alejandro Ríos Sagastume, Registro Académico 201020370 y CUI 2077 57380 2207** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Bryan Otto Fuentes Paz y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Director apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

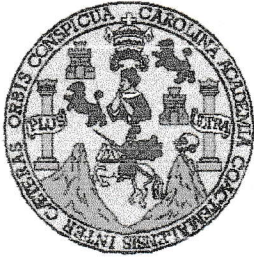
Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS

/ra





Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 10 de julio de 2019

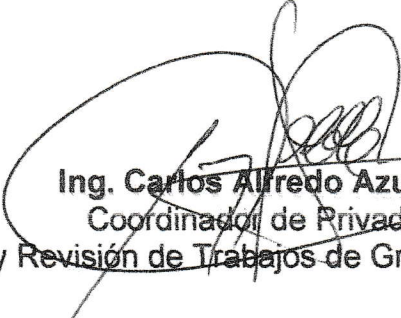
Ingeniero
Carlos Gustavo Alonzo
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas


Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **DIEGO ALEJANDRO RÍOS SAGASTUME** carné 201020370 y CUI 2077 57380 2207, titulado: "AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE EPS Y ASIGNACIÓN DE EXÁMENES PRIVADOS PARA ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA" y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,


Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación



ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación **“AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE EPS Y ASIGNACIÓN DE EXÁMENES PRIVADOS PARA ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, realizado por el estudiante, DIEGO ALEJANDRO RÍOS SAGASTUME aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Msc. Ing. Carlos Gustavo Alonzo

Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



Guatemala, 28 de enero de 2019



DTG. 033.2020

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE EPS Y ASIGNACIÓN DE EXÁMENES PRIVADOS PARA ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Diego Alejandro Ríos Sagastume**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Inga. Anabela Cordova Estrada



Guatemala, enero de 2020

/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

Mis padres	Ana Bella Sagastume y Julio Huberto Ríos Navas, quienes son uno de los motivos diarios por los cuales no me doy por vencido.
Mi equipo de trabajo	Edsson González, Luis Orozco y Lourdes Membreño, quienes me apoyaron durante el proceso de EPS, directa o indirectamente.
Mis sobrinos	Manuel Alejandro y Josué André, quienes son otro motivo más para no rendirme y a quienes amo con todo mi corazón.
Mi persona	A quien a diario intento superar.
Autoridades de la Facultad de Humanidades	Quienes me apoyaron durante todo el proceso de realización del EPS.
Amigos	Tanto quienes aún viven como quienes ya partieron a un mejor lugar, con quienes conviví durante 6 largos años y con quienes luché para culminar con la carrera.

AGRADECIMIENTOS A:

La Universidad de San Carlos de Guatemala	Por darme la oportunidad de estudiar en tan buena casa de estudios.
Facultad de Ingeniería	Por la educación recibida.
Mis compañeros de carrera	Con quienes compartí mucho tiempo de estudio.
Facultad de Humanidades	Por permitirme realizar un buen proyecto en sus instalaciones, que sé que ayudará a muchos estudiantes y docentes.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. CAPÍTULO UNO	1
1.1. Antecedentes de la empresa	1
1.1.1. Reseña histórica	1
1.1.2. Misión	1
1.1.3. Visión.....	2
1.2. Departamento de extensión.....	2
1.2.1. Historia	2
1.2.2. Funciones	3
1.3. Unidad de sistemas	4
1.3.1. Funciones	4
1.3.2. Infraestructura.....	5
1.4. Herramientas a Utilizar	5
1.4.1. Apache	5
1.4.2. Yii2.....	6
1.4.3. Material Design.....	7
1.4.4. MDBootstrap.....	8
1.5. Base de datos.....	8
1.5.1. MySQL.....	8
1.6. Arquitectura SOA.....	9

1.6.1.	Servicios Restful.....	9
2.	CAPÍTULO 2.....	11
2.1.	Descripción del proyecto.....	11
2.2.	Procesos.....	12
2.2.1.	Módulo de seguridad.....	12
2.2.1.1.	Gestión de módulos.....	13
2.2.1.2.	Gestión de opciones.....	13
2.2.1.3.	Gestión de usuarios.....	13
2.2.1.4.	Gestión de roles.....	14
2.2.2.	Módulo del departamento de extensión.....	14
2.2.2.1.	Proceso para estudiantes de profesorado.....	14
2.2.2.2.	Proceso para estudiantes de licenciatura.....	15
2.3.	Casos de Uso.....	17
2.4.	Arquitectura del sistema.....	29
2.5.	Módulos.....	30
2.5.1.	Módulo de seguridad.....	30
2.5.1.1.	Gestión de módulos.....	30
2.5.1.2.	Administración de usuarios.....	30
2.5.1.3.	Administración de roles.....	31
2.5.1.4.	Perfil de usuario.....	31
2.5.2.	Módulo del departamento de extensión.....	31
2.5.2.1.	Gestión de asesores.....	32
2.5.2.2.	Gestión de revisores.....	32
2.5.2.3.	Gestión de casos.....	32
2.5.2.4.	Gestión de ternas.....	33
2.5.2.5.	Roles de ternas.....	34

	2.5.2.6.	Gestión de exámenes privados	34
2.6.		Prototipos de aplicación.....	34
	2.6.1.	Módulo de seguridad	35
		2.6.1.1. Ingreso de Usuarios.....	35
		2.6.1.2. Administración de Usuarios	36
		2.6.1.3. Administración de roles	36
		2.6.1.4. Administración de Módulos.....	37
	2.6.2.	Módulo del departamento de extensión.....	38
		2.6.2.1. Gestión de asesores.....	39
		2.6.2.2. Gestión de revisores.....	39
		2.6.2.3. Gestión de trabajos de EPS.....	40
		2.6.2.4. Gestión de ternas evaluadoras	41
		2.6.2.5. Gestión de privados.....	41
2.7.		Arquitectura de la solución	42
2.8.		Librerías a utilizar	43
	2.8.1.	Material design for Bootstrap.....	43
	2.8.2.	Izitoast	44
	2.8.3.	JQuery Validator	44
2.9.		Base de datos.....	45
	2.9.1.	Base de datos de seguridad	45
	2.9.2.	Base de datos de extensión.....	45
	2.9.3.	Base de datos de control académico.....	46
	2.9.4.	Declaración de privacidad	46
2.10.		Beneficios del proyecto.....	46
	2.10.1.	Reducción de errores	47
	2.10.2.	Reducción de tiempos	47
	2.10.3.	Mejor organización del trabajo.....	47

3.	CAPÍTULO 3.....	49
3.1.	Inducción al personal	49
3.1.1.	Plan de capacitación	49
3.1.2.	Temas a capacitar.....	50
3.1.2.1.	Opciones de seguridad	50
3.1.2.2.	Gestión de asesores y revisores	50
3.1.2.3.	Gestión de casos.....	51
3.1.2.4.	Gestión de privados	51
3.2.	Manuales técnicos.....	51
3.2.1.	Estructura de manuales.....	52
3.3.	Ayuda en línea	53
	CONCLUSIONES.....	55
	RECOMENDACIONES	57
	BIBLIOGRAFÍA.....	59
	APÉNDICES.....	61

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Diagrama de proceso de EPS de profesorado	15
2.	Diagrama de proceso de EPS de licenciatura.....	16
3.	Casos de uso del módulo de seguridad	18
4.	Casos de uso del módulo de extensión.....	22
5.	Arquitectura de la aplicación	29
6.	Pantalla de Ingreso de Usuarios	35
7.	Pantalla de administración de usuarios.....	36
8.	<i>Pantalla de administración de roles</i>	37
9.	<i>Pantalla de administración de módulos</i>	38
10.	Pantalla de gestión de asesores	39
11.	Pantalla de gestión de revisores	40
12.	Pantalla de gestión de EPS.....	40
13.	Pantalla de gestión de ternas evaluadoras	41
14.	Gestión de privados	42
15.	Arquitectura de la solución	43

TABLAS

I.	Caso de uso, crear usuario.	18
II.	Caso de uso, crear módulo.	19
III.	Caso de uso, crear opción.	19
IV.	Caso de uso, restablecer contraseña.....	20
V.	Caso de uso, crear rol.	20

VI.	Caso de uso, asignar rol.	21
VII.	Caso de uso, asignar opción a rol.....	21
VIII.	Caso de uso, crear caso.	22
IX.	Caso de uso, promover caso.	23
X.	Caso de uso, asignar asesor.	23
XI.	Caso de uso, asignar revisor.	24
XII.	Caso de uso, generar examen privado.	24
XIII.	Caso de uso, generar nombramiento de asesor.	25
XIV.	Caso de uso, generar nombramiento de comisión revisora.....	25
XV.	Caso de uso, actualizar caso.....	26
XVI.	Caso de uso, eliminar caso.....	26
XVII.	Caso de uso, generar reporte de asesorados.....	27
XVIII.	Caso de uso, generar reportes personalizados.	27
XIX.	Caso de uso, desasignar revisor.....	28

GLOSARIO

Android	Sistema operativo móvil desarrollado por la empresa Google, el cual está basado en el kernel Linux.
API	Conjunto de rutinas que provee acceso a las funcionalidades de una de terminada aplicación de software.
Asesor	Persona encargada de guiar al epesista durante todo el proceso de realización de su EPS.
Back End	Parte oculta a la vista del usuario final, siendo la que ejecuta las acciones de la aplicación.
CSS	Lenguaje de diseño gráfico utilizado para definir y crear la parte visual de un documento que utiliza un lenguaje de marcado, como por ejemplo HTML.
DBMS	Sistema Gestor de Base de Datos.
EPS	Ejercicio Profesional Supervisado. Proyección de la universidad (USAC) hacia los distintos sectores del país, realizado mediante programas de prácticas académicas ligadas a los planes de estudio para llegar a confrontar la teoría con la practica en un campo real de aplicación.

Framework	Estructura lógica definida que posee artefactos o piezas de código previamente desarrollados que pueden ser utilizados para agilizar la creación de una aplicación de software.
Front End	Parte visual de una aplicación de software, con la cual interactúa el usuario final.
HTML	Es un lenguaje de marcado basado en etiquetas que es utilizado para la creación de páginas web.
Javascript	Lenguaje de programación interpretado que utilizan los navegadores web y servidores NodeJS para la ejecución de tareas.
JSON	Notación JavaScript para objetos, utilizado ampliamente para el intercambio de información.
Kernel	Software que constituye una parte fundamental de los sistemas operativos, encargado de ejecutar funciones críticas en modo privilegiado.
Librería	Conjunto de funciones que ayudan a realizar una tarea determinada en una aplicación de software.
Módulo	Conjunto de rutinas de software que cumplen con un fin determinado en una aplicación.

MVC	Patrón de diseño de software que consiste en la separación de la aplicación en 3 partes bien definidas, el modelo, la vista y el controlador.
MySQL	Sistema Gestor de Base de datos mantenido actualmente por la empresa Oracle, el cual comenzó como software libre.
PHP	Lenguaje de programación de propósito general que es ejecutado en un servidor web.
Prototipo	Ejemplar o primer modelo de una pantalla de aplicación de software.
RESTFUL	Tipo de servicios web que utiliza JSON como lenguaje de intercambio de datos.
Revisor	Persona encargada de revisar el trabajo final del epesista y dictaminar si el trabajo cumple o no con los requisitos que pide la Facultad de Humanidades.
Rol	Función que una persona desempeña en cierto lugar.
Servicio Web	Tecnología que utilizar protocolos y estándares que permiten el intercambio de datos entre aplicaciones.
Transacción	Conjunto de órdenes que se ejecutan como una única unidad de trabajo.

RESUMEN

La Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala atiende un promedio de 40,000 estudiantes; esta cantidad sería complicada de administrar sin un sistema que brinde soporte para hacerlo.

Debido que la tasa estudiantil crece año con año, existe un aumento en el número de estudiantes que cierran pensum y están aptos para realizar su Ejercicio Profesional Supervisado, por lo tanto para el departamento de extensión quien es el encargado de administrar los EPS, se vuelve muy complicado el manejo de expedientes de forma manual ya que el proceso es lento, con un alto grado de inconsistencia de la información y se tiene el riesgo de extravío de expedientes, además se debe llevar el control de los asesores asignados, comisión revisora y asignación examen privado al finalizar todo el proceso, esta situación genera la necesidad de crear un sistema que permita gestionar este proceso de forma automatizada y con ello agilizar el proceso y evitar errores humanos lo cual mejoraría la eficiencia y control durante todo el proceso.

La Facultad de Humanidades posee la infraestructura tecnológica necesaria para poder implementar una solución de software que permita llevar dicho control, además posee toda la información de estudiantes y docentes que laboran para la Facultad. Ya que se tiene esta ventaja es mucho más sencillo crear una solución de software basada en web que permita gestionar el proceso al personal administrativo del departamento de extensión de la Facultad y también a estudiantes y docentes acceder desde sus equipos de trabajo a sus respectivos perfiles para darle seguimiento a sus procesos.

Para que la solución de software pueda auto sostenerse, es necesario crear un sistema que permita ser expandido de forma sencilla. Esto permitirá que nuevos módulos puedan ser integrados fácilmente, además deberán seguir la estructura estándar desarrollada.

La solución propuesta es la creación de una aplicación web que será alojada en la infraestructura de la Facultad de Humanidades. Dicha aplicación será encargada de administrar los usuarios, roles, módulos y opciones de la aplicación, así como también será la encargada de llevar el control de manera electrónica de los trabajos de EPS cuyo control está en manos del personal del departamento de extensión.

La aplicación permitirá llevar el control total de los expedientes que maneja el departamento de extensión, así como la generación de las respectivas cartas de nombramiento de asesor, nombramiento de comisión revisora y nombramiento de tribunal examinador.

Dicha herramienta fue implementada y permitió que se lleve un control más estricto dentro del departamento de extensión. La aplicación permite la búsqueda de manera sencilla de los casos que el departamento genera, así como la generación de los respectivos nombramientos que se realizan en el departamento. También ha permitido conectar dicho departamento con el de Secretaría Académica, la cual puede visualizar los casos que tiene cada estudiante y si ha aprobado o no su examen privado para la generación de un acta.

OBJETIVOS

General

Optimizar la forma de control de los trabajos de los estudiantes que realizan su ejercicio profesional supervisado (EPS).

Específicos

1. Llevar el control sobre los estudiantes y catedráticos involucrados en los trabajos de EPS.
2. Generar los reportes necesarios para un control exitoso de los respectivos trabajos de graduación.
3. Gestionar la cantidad de estudiantes asesorados y en revisión de cada docente.
4. Generar efectivamente los horarios para evaluación de examen privado a estudiantes que culminen con el procedimiento respectivo.
5. Localizar a los estudiantes que posean un estado aprobado en su examen privado.

INTRODUCCIÓN

La Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala posee una cantidad aproximada de 40,000 estudiantes en total. Cada estudiante deberá cursar una serie de asignaturas y culminar su proceso de formación en un trabajo de graduación que es controlado por el departamento de extensión.

El departamento de extensión de la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala es el ente encargado de gestionar y controlar los trabajos de graduación que realizan los estudiantes de dicha facultad y de asignar las ternas de los exámenes privados, así como llevar el control de las personas que aprueban o reprueban dichos exámenes.

Los trabajos de graduación de los estudiantes pasan por diferentes etapas, la primera es cuando el estudiante entrega su expediente al departamento para que se le asigne un número de caso. Posteriormente a esto se le asignará un asesor, el cual es un catedrático que se encuentra laborando en la Facultad de Humanidades. El asesor deberá acompañar al estudiante durante todo el Ejercicio Profesional Supervisado y elaboración del trabajo de graduación, al finalizar este proceso se asigna un revisor para validar el trabajo de graduación que el estudiante realizó.

El proceso culmina cuando el revisor extiende y entrega en el departamento de extensión una carta de aprobación y aceptación del trabajo de graduación en la cual se indica que se ha cumplido con los requisitos necesarios, el estudiante deberá presentarse al departamento de extensión

para que le entreguen la carta, le asignen terna examinadora y le den fecha, hora y salón para realizar su examen privado.

Actualmente, todo esto es llevado manualmente, utilizando algunas herramientas como Microsoft Excel y Microsoft Word, esto es complicado debido a que la cantidad de estudiantes ha aumentado considerablemente, el proceso se vuelve lento y complicado, debido a que los docentes tienen cierta cantidad máxima de estudiantes que pueden asesorar o revisar.

Otro gran problema que tiene el proceso es la integración de ternas que evalúan a estudiantes, ya que pueden existir traslapes de horarios entre catedráticos, además existe la posibilidad que un catedrático no pueda evaluar a ciertas horas.

Es complicado saber en qué etapa se encuentra el proceso de un estudiante solo con el número de carné, o qué estudiantes han aprobado el examen privado, ya que los procesos son manuales y es tardado realizar dicha búsqueda, en algunos casos es necesario buscar el expediente entre todos los paquetes que tiene el departamento de extensión ya que se extravían.

1. CAPÍTULO UNO

1.1. Antecedentes de la empresa

La Universidad de San Carlos obtuvo su autonomía universitaria el 9 de noviembre de 1944, decreto que entró en vigencia el 1 de diciembre del mismo año, el cual indicaba en su artículo 3º que estaba integrada por siete facultades, entre las cuales estaba la Facultad de Humanidades.¹

1.1.1. Reseña histórica

Se presentó como proyecto de creación a la Facultad de Humanidades un 5 de diciembre de 1944, el cual fue resuelto por medio del acta No. 78 y en el que especificaba en su punto décimo sexto que el Consejo Superior Universitario había fundado la Facultad de Humanidades.²

1.1.2. Misión

La misión de la Facultad de Humanidades puede encontrarse en su sitio web oficial, la cual cito textualmente a continuación: “La Facultad de Humanidades, es la Unidad Académica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, especializada en la formación de profesionales con excelencia

¹ Facultad de Humanidades. <http://www.humanidades.usac.edu.gt/usac/fahusac/acerca-de/>.

² Facultad de Humanidades: <http://www.humanidades.usac.edu.gt/usac/fahusac/resena-historica/>.

académica en las distintas áreas humanísticas, que incide en la solución de los problemas de la realidad nacional.”³

1.1.3. Visión

La visión de la Facultad de Humanidades puede encontrarse en su sitio web oficial, la cual cito textualmente a continuación: “Ser la entidad rectora en la formación de profesionales humanistas, con base científica y tecnológica de acuerdo con el momento socioeconómico, cultural, geopolítico y educativo, con impacto en las políticas de desarrollo nacional, regional e internacional.”⁴

1.2. Departamento de extensión

El departamento de extensión es la unidad de la Facultad de Humanidades encargada de la administración de los programas de EPS que realizan los estudiantes de licenciatura y profesorado. Es el encargado además de la coordinación de prácticas de las carreras de filosofía, lengua y literatura, idioma inglés, artes plásticas e historia del arte y música. Tiene a su cargo algunas otras funciones como la coordinación de escuela de vacaciones y la coordinación de deportes.

1.2.1. Historia

El departamento de extensión se creó a través de Junta Directiva de la Facultad de Humanidades, la cual tiene como base legal un acta de número 48 de fecha 5 de diciembre de 1949 y acuerdo No. 8.

³ Facultad de Humanidades: <http://ww.humanidades.usac.edu.gt/usac/fahusac/mision-y-vision/>

⁴ Ibíd.

Surgió de una necesidad que se tenía de proyectarse hacia la población guatemalteca más necesitada a través de múltiples Facultades y es el encargado de la creación de proyectos educativos, eventos de cultura, alfabetización, entre otros.

1.2.2. Funciones

El departamento de extensión tiene a su cargo múltiples funciones que ha ido adquiriendo con el pasar del tiempo. Es principalmente el encargado de realizar un acercamiento a las personas más necesitadas del país, a través de la elaboración de múltiples proyectos.

En el ámbito educativo, el departamento de extensión tiene una carga bastante grande en lo que respecta a la gestión de los procesos de EPS y la creación de ternas evaluadoras para los estudiantes de licenciatura y profesorado que culminen su proceso.

Posee a su cargo funciones adicionales, como la coordinación de prácticas, cuyo objetivo es la unificación de criterios de prácticas docentes en las carreras de filosofía, lengua y literatura, idioma inglés, artes plásticas e historia del arte y, por último, música.

La escuela de vacaciones es un proyecto que permite a los estudiantes adelantar cursos o cursar nuevamente cursos perdidos, este proyecto es autofinanciable y también es coordinado por el departamento de extensión en conjunto con otras unidades de la Facultad de Humanidades.

En el 2007, las autoridades vieron la necesidad de creación de un programa de deportes, el cual fomenta tanto la participación como la práctica

profesional de algún deporte, tomando en cuenta que la Universidad de San Carlos posee la infraestructura adecuada para múltiples deportes dentro de la misma. El departamento de extensión tiene también a su cargo la coordinación de esta área, pudiendo inscribir a los estudiantes en eventos deportivos a nivel nacional.

1.3. Unidad de sistemas

La unidad de sistemas se encuentra en la oficina de asignaciones de la Facultad de Humanidades y es el encargado del almacenamiento de la información de los estudiantes, así como también de llevar el control de las aplicaciones que esta facultad posee.

1.3.1. Funciones

Las funciones de la unidad de sistemas se centran en dar soporte a las aplicaciones que se poseen en la institución, así como también realizar cargas de datos de estudiantes, controles de notas, proporcionar el soporte adecuado a los usuarios, entre otras funciones variadas de los profesionales de informática.

Es una unidad que cuenta con servidores especializados para soportar aplicaciones, más específicamente, aplicaciones escritas en PHP; un lenguaje interpretado que permite realizar aplicaciones basadas en web.

1.3.2. Infraestructura

Actualmente, la unidad cuenta con 2 colaboradores, el Ing. Marco Antonio Fuentes y el Ing. Bryan Otto Fuentes Paz, quienes han dado soporte a la infraestructura obtenida con el paso de los años.

Se posee un rack con 2 nodos, sobre los cuales funcionan las múltiples aplicaciones de la Facultad de Humanidades. Dichos servidores se encuentran virtualizados con el software PROXMOX, para que puedan tenerse múltiples servidores virtuales dentro de la misma infraestructura física.

1.4. Herramientas a Utilizar

Durante la creación de aplicaciones se utilizan diferentes herramientas, tanto las que dan soporte a las aplicaciones como las que mejoran la apariencia de los sistemas.

1.4.1. Apache

Es un servidor web HTTP de código abierto, el cual está disponible para plataformas Windows, Linux, Unix, y otras. El servidor ejecuta código PHP, aunque también puede ejecutar otros lenguajes de programación con la instalación de los módulos respectivos.

Apache es uno de los servidores web más utilizados en el mundo, debido a que es open source y cualquier persona puede descargarlo y utilizarlo sin incurrir en ningún tipo de costo.

Es un servidor bastante completo, que además permite la mejora de sus capacidades a través de la instalación de módulos que mejoran las capacidades del servidor web.

1.4.2. Yii2

Según su web oficial, Yii2 es un framework de alto rendimiento diseñado para crear aplicaciones web modernas utilizando el patrón de diseño modelo vista controlador. Es un framework bastante sencillo de utilizar, pero además es bastante robusto ya que soporta aplicaciones bastante pesadas.

Yii 2 permite la creación de todo tipo de aplicaciones web, permitiendo a los desarrolladores integrar otras librerías ya sea de PHP o javascript. Está desarrollado en PHP y es recomendable su utilización en versiones posteriores a las 5.4 de PHP.

Posee un poderoso sistema de formularios, con el cual pueden desarrollarse rápidamente pantallas de administración de contenidos. Utiliza la librería jquery como core de su framework, realizando las comunicaciones respectivas a través del protocolo restful.

Entre sus ventajas se tiene que promueve un desarrollo limpio, pero a su vez un desarrollo rápido, mientras que entre sus desventajas se encuentra que su curva de aprendizaje no es tan sencilla y que no es recomendable su utilización para aplicaciones pequeñas.

1.4.3. Material Design

Material Design es una especificación de estilos creada por Google inicialmente para manejar los estilos en el sistema operativo Android. El proyecto tuvo muy buen recibimiento por parte de la comunidad desarrolladora por lo que se convirtió en un estándar para el diseño de interfaces gráficas.

Funge como un marco de trabajo en el cual nos podemos basar para crear interfaces gráficas para el usuario; a partir de él han surgido muchos frameworks específicos para diferentes plataformas y lenguajes, como por ejemplo javascript.

1.4.4. MDBootstrap

Bootstrap es el famoso framework de twitter que permite realizar aplicaciones web con una excelente capacidad visual. Es un framework que se integra fácilmente en cualquier aplicación web, ya que su utilización es únicamente a través de clases CSS y eventos javascript.

El framework funciona del lado del cliente, lo que significa que no representa una carga extra para el servidor que lo implementa en sus aplicaciones. Es de destacar que una de las mejores características de este framework es que permite la creación de aplicaciones responsivas, es decir, que se adaptan al tamaño de la pantalla de los dispositivos.

Esta versión de Bootstrap ha implementado además el estándar de Material Design, un marco de trabajo para diseñadores diseñado por Google para dar una excelente apariencia visual a sus aplicaciones Android, el cual, posteriormente se extendió a aplicaciones web.

Algunos de los controles que este framework ofrece son pagados, pero la mayoría son gratuitos y pueden utilizarse de manera libre en cualquier proyecto de software que nosotros deseamos.

1.5. Base de datos

La base de datos es el repositorio donde se almacena toda la información de manera permanente. Existen múltiples bases de datos en el mercado, sin embargo, la que es utilizada en la Facultad de Humanidades es MySQL.

1.5.1. MySQL

Es una base de datos libre y ampliamente utilizada alrededor del mundo en múltiples ámbitos empresariales. Implementa el modelo relacional, que es el más conocido en el mundo de las bases de datos.

Este poderoso motor de base de datos nos permite la creación de tablas tal como cualquier otro motor de base de datos comercial. Además, nos permite la creación de otras funcionalidades auxiliares de las bases de datos, tales como la creación de disparadores, funciones almacenadas, procedimientos almacenados, permite la utilización de Transact SQL y muchos otros beneficios que nos ofrece ésta herramienta.

Está disponible tanto para Windows como para Linux, y soporta una gran cantidad de drivers que permiten la conexión hacia la misma a múltiples fuentes de información y a multitud de lenguajes de programación, tales como PHP, ruby, scala, java, etc.

1.6. Arquitectura SOA

SOA son las iniciales de arquitectura orientada a servicios, el cual es un estándar internacional para la creación de arquitecturas de software basadas en servicios. La idea tras SOA es que se tenga segmentado el trabajo que se realiza, de tal manera que pueda adecuarse más rápidamente a los cambios que ocurren día a día.

Dentro de esta filosofía se encuentran múltiples tecnologías que lo soportan, una de ellas son los servicios web o web services. Estos nos permiten la conexión con diferentes aplicaciones sin la necesidad de preocuparnos por el lenguaje o la tecnología que está detrás de esas aplicaciones.

1.6.1. Servicios Restful

Es una de las 2 tecnologías disponibles actualmente de servicios web. Los servicios web restful permiten el intercambio de información a través de peticiones e intercambiando datos en formato JSON.

A diferencia de SOAP (la otra tecnología de servicios web) esta es mucho más sencilla de implementar, ya que SOAP utiliza datos semiestructurados como XML, a diferencia de datos estructurados que utiliza Restful, que son en formato JSON.

2. CAPÍTULO 2

2.1. Descripción del proyecto

La solución propuesta para el departamento de extensión es la creación de un sistema informático que pueda ser accedido a través de un navegador web, con el cuál pueda accederse con credenciales de usuario al mismo y que sea el sistema quien lleve el control total de todos los trabajos de los estudiantes.

Se requiere que el sistema sea web, debido a que la infraestructura tecnológica donde se almacenará la aplicación se encuentra fuera del departamento de extensión, aparte que se requiere que pueda agregarse o quitarse más personal en dicho departamento sin la necesidad de requerir un instalador del sistema.

El sistema además deberá utilizar datos que ya se tienen en bases de datos de otros sistemas de la Facultad de Humanidades, debido a que ellos ya poseen los datos de los estudiantes y de los docentes que laboran en dicha facultad.

Deberá además generar todos los reportes necesarios para llevar una correcta administración de los trabajos de graduación, así como generar el contenido de las diferentes cartas de nombramientos que se envían a cada catedrático cuando es asignado como asesor o revisor.

La arquitectura web se dividirá en módulos, teniendo cada módulo una API Restful con los servicios necesarios para que otros módulos puedan integrarse en un futuro. Para esto se utilizará el framework de PHP Yii 2, el cual permite la construcción de aplicaciones en un patrón de diseño modelo vista controlador (MVC) para la realización de las acciones en la aplicación. Este framework posee además módulos para la creación de APIs.

Las aplicaciones deberán ser ejecutadas en un navegador actualizado, más específicamente Google Chrome en sus últimas versiones, debido a que la apariencia gráfica requiere que el navegador interprete las últimas versiones de javascript y css.

La parte visual, será ejecutada con frameworks responsive, más específicamente Bootstrap Material Design 4, el cual es un framework que da una apariencia profesional al front end de las aplicaciones web y permite realizar algunas validaciones previas a ser enviadas al servidor para ser procesadas.

2.2. Procesos

Para la utilización de la aplicación se han definido diferentes procesos que deberán seguirse, dependiendo del tipo de rol y niveles de permisos que tenga el usuario.

2.2.1. Módulo de seguridad

Este módulo permite el manejo y control de la estructura del sistema, de los usuarios y sus respectivos roles. Dentro de éste módulo se pueden realizar las siguientes acciones con sus respectivos procesos.

2.2.1.1. Gestión de módulos

La gestión de módulos incluye las opciones para agregar, editar y eliminar módulos y opciones del sistema. Para su creación deberá seleccionarse la opción de agregar nuevo módulo, rellenar sus datos y posteriormente hacer clic en el botón de guardar. Para su edición, deberá seleccionarse la opción de editar módulo, donde podrán rellenarse los campos y posteriormente deberá dar clic en actualizar. Si desea ver las opciones asignadas al módulo deberá seleccionar la opción de listado de módulos, la cual mostrará las opciones que posee dicho módulo.

2.2.1.2. Gestión de opciones

La gestión de opciones involucra crear o editar opciones que tiene cada módulo. Para eso deberá seleccionarse la opción de agregar opción, la cual desplegará un formulario para ingresar los datos de la opción y posteriormente dar clic en la opción guardar. Si desea editar los datos de la opción, deberá seleccionar la opción deseada y posteriormente dar clic en editar opción, el cual mostrará el formulario para su edición, debiendo dar clic en el botón actualizar para finalizar el proceso.

2.2.1.3. Gestión de usuarios

La gestión de usuarios involucra la creación, edición y eliminación, así como también la asignación de roles. Para esto deberá dar clic en la opción de crear usuario o seleccionar la opción editar usuario de la persona que desee. Posteriormente se desplegará un formulario para editar o ingresar sus datos y luego deberá dar clic en guardar o en actualizar. Para la asignación de roles, deberá seleccionar la opción de asignación de roles, la cual mostrará el listado

de roles del sistema, pudiendo asignarlo o desasignarlo del usuario seleccionado.

2.2.1.4. Gestión de roles

La gestión de roles posee todas las opciones necesarias para crear, editar y desactivar roles. Los roles podrán tener a su vez opciones asignadas, a las cuales tendrá acceso el usuario, además de poseer permisos específicos para ver, editar, insertar o eliminar.

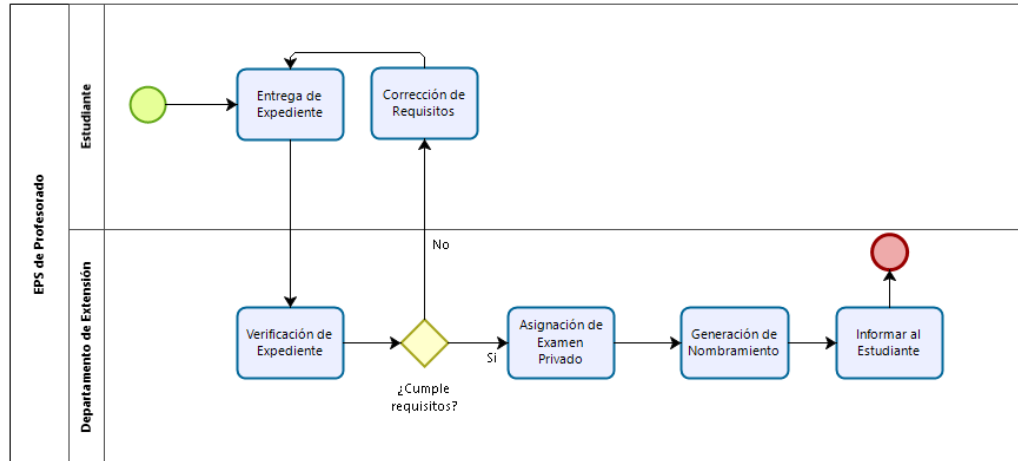
2.2.2. Módulo del departamento de extensión

Este módulo se basa en los siguientes procesos que se muestran a continuación, los cuales están basados en el flujo que sigue el proceso de EPS de manera manual en el departamento de extensión.

2.2.2.1. Proceso para estudiantes de profesorado

Los estudiantes de profesorado deberán seguir el siguiente proceso para poder culminar con su carrera. El diagrama de flujo de proceso se detalla a continuación.

Figura 1. **Diagrama de proceso de EPS de profesorado**



Fuente: elaboración propia. Utilizando Bizagi Modeler.

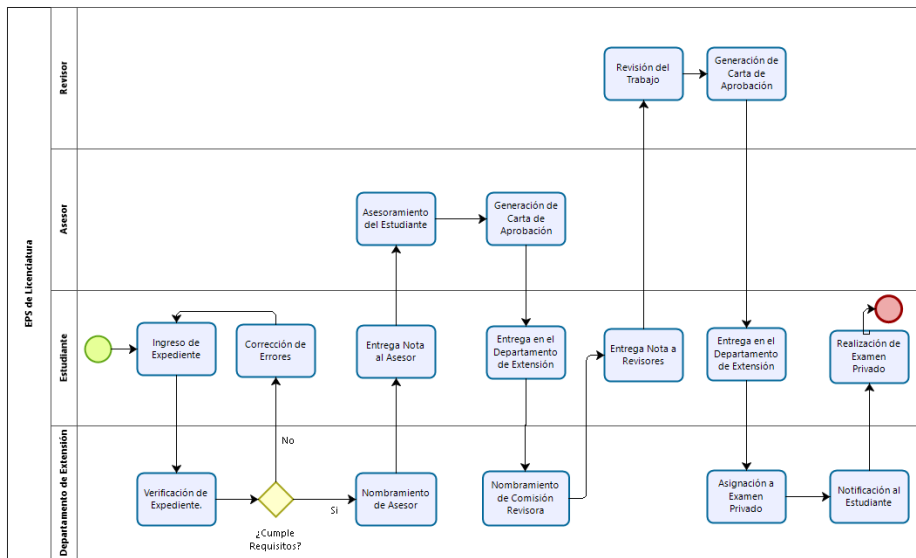
Como se muestra en el diagrama, todo comienza con la entrega del expediente del estudiante al departamento de extensión, dicho departamento verifica que todos los requisitos estén correctos y en caso de que no los cumpliera, se le informa al estudiante para que corrija los errores y vuelva a entregar el expediente. El estudiante entra en una fase de espera de examen privado, para posteriormente asignarle una terna examinadora. Cuando se asigna la terna examinadora al estudiante de profesorado, se genera un nombramiento de examen privado y es el departamento de extensión el encargado de informar al estudiante que ha sido asignado a un examen privado, su respectiva fecha y hora de evaluación.

2.2.2.2. Proceso para estudiantes de licenciatura

El proceso para estudiantes de licenciatura es bastante diferente al de profesorado, ambos culminan con la realización de un examen privado pero el estudiante de licenciatura tiene que pasar por varios pasos previo a que se le

asigne una terna evaluadora. A continuación, se muestra el diagrama que representa gráficamente cómo funciona este proceso.

Figura 2. Diagrama de proceso de EPS de licenciatura



Fuente: elaboración propia. Utilizando Bizagi Modeler.

El proceso, al igual que el de profesorado, comienza con la entrega del expediente del estudiante en el departamento de extensión. Dicho departamento evaluará si el expediente cumple con todos los requisitos que se necesitan y si no los cumpliera, se le informará al estudiante para su corrección.

El departamento de extensión asignará a un asesor para que acompañe al estudiante durante la elaboración de su trabajo de EPS, el cual deberá ser avisado por medio de una carta de nombramiento de asesor, llevada por el propio estudiante. El asesor va a acompañar al estudiante durante todo el

proceso, hasta que culmine el trabajo o pase 1 año, que es lo que dura el EPS de tiempo.

Cuando el trabajo esté terminado, el asesor generará una carta de aceptación, donde indica que se culminó con el trabajo de EPS del estudiante. Dicha carta, deberá ser entregada en el departamento de extensión, para posteriormente asignarle al estudiante una comisión revisora.

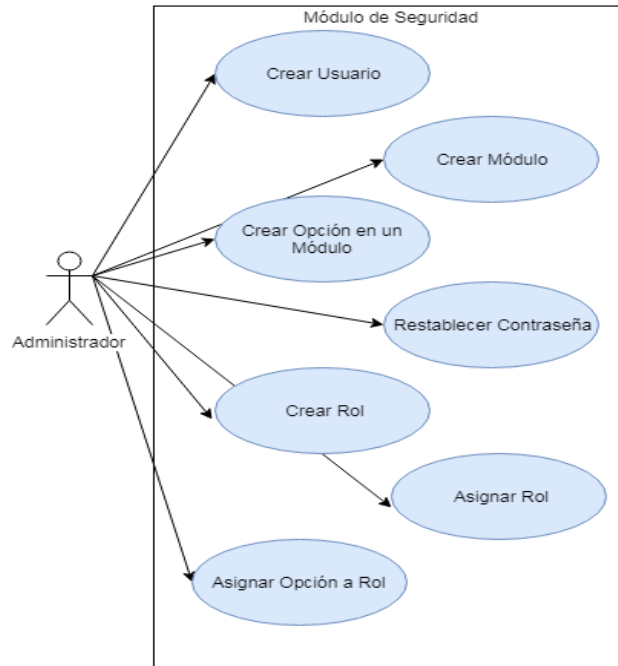
La comisión revisora será la encargada de revisar el trabajo del estudiante y dictaminar si cumple con los requisitos de un trabajo de EPS. Cuando la comisión revisora dictamine favorable, extenderá también una carta de aceptación, la cual tendrá que ser llevada al departamento de extensión para que puedan asignarle al estudiante un examen privado.

En los exámenes privados de licenciatura, deberá estar presente el asesor y la comisión revisora, además de 3 docentes adicionales, que serían el titular, suplente 1 y suplente 2.

2.3. Casos de Uso

A continuación, se muestran los casos de uso para el módulo de seguridad.

Figura 3. **Casos de uso del módulo de seguridad**



Fuente: elaboración propia. Utilizando Draw.io

Tabla I. **Caso de uso, crear usuario.**

Caso de Uso	Crear Usuario
Descripción	El administrador del sistema genera nuevos usuarios para las personas que lo necesiten.
Actores	Administrador
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador entra a la opción de administración de usuarios. • Hace clic en el botón de nuevo usuario. • Ingresa los datos obligatorios. • Hace clic en guardar.
Flujo Alternativo	Si el usuario ya existen, se le informará al administrador, por lo que tendrá que utilizar un nombre de usuario diferente.
Pre Condiciones	Ninguna
Post Condiciones	Se crea un usuario en la base de datos, con lo que el administrador podrá eliminarlos o editarlos posteriormente.

Fuente: elaboración propia.

Tabla II. **Caso de uso, crear módulo.**

Caso de Uso	Crear Módulo
Descripción	El administrador del sistema genera un nuevo módulo dentro del sistema para agrupar funcionalidades.
Actores	Administrador
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador entra a la opción de administración de módulos. • Hace clic en el botón de nuevo módulo. • Ingresa los datos del módulo. • Hace clic en guardar.
Flujo Alternativo	El administrador decide cancelar la operación, dando clic en el botón cancelar.
Pre Condiciones	Ninguna
Post Condiciones	Se crea un nuevo módulo en la base de datos.

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. **Caso de uso, crear opción.**

Caso de Uso	Crear opción en un módulo
Descripción	El administrador del sistema genera una nueva opción que corresponderá a una nueva funcionalidad del sistema.
Actores	Administrador
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador entra a la opción de administración de módulos. • Selecciona el módulo que desea y hace clic en opciones. • Hace clic en el botón nueva opción e ingresa los datos. • Hace clic en guardar.
Flujo Alternativo	El administrador decide cancelar la operación, dando clic en el botón cancelar.
Pre Condiciones	Ninguna
Post Condiciones	Se crea una nueva opción ligada al módulo seleccionado en la base de datos.

Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. **Caso de uso, restablecer contraseña.**

Caso de Uso	Restablecer contraseña
Descripción	El administrador del sistema genera una nueva contraseña para un usuario seleccionado.
Actores	Administrador
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador entra a la opción de administración de usuarios. • Busca el usuario que desea cambiar la contraseña. • Selecciona la opción de generar nueva contraseña. • El sistema le muestra en pantalla la nueva contraseña.
Flujo Alternativo	Ninguno
Pre Condiciones	Ninguna
Post Condiciones	Se actualiza en la base de datos la contraseña, la cual podrá ser modificada posteriormente desde el perfil del usuario.

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Caso de uso, crear rol.**

Caso de Uso	Crear rol
Descripción	El administrador del sistema crea un nuevo rol que podrá ser asignado posteriormente a los usuarios.
Actores	Administrador
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador entra a la opción de administración de roles. • Hace clic en agregar nuevo rol. • Ingresa los datos del rol. • Clic en guardar.
Flujo Alternativo	Ninguno
Pre Condiciones	Ninguna
Post Condiciones	Se guarda el nuevo rol en la base de datos al cual se le podrán asignar usuarios y opciones posteriormente.

Fuente: elaboración propia.

Tabla VI. **Caso de uso, asignar rol.**

Caso de Uso	Asignar rol
Descripción	El administrador del sistema asigna un rol previamente creado a un usuario.
Actores	Administrador
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador entra a la opción de administración de usuarios. • Busca el usuario que desea asignar el rol. • Selecciona la opción de asignar rol y busca el rol que desea asignar. • Hace clic en el rol con lo cual se asignará el rol al usuario.
Flujo Alternativo	Ninguno
Pre Condiciones	Ninguna
Post Condiciones	Ninguna.

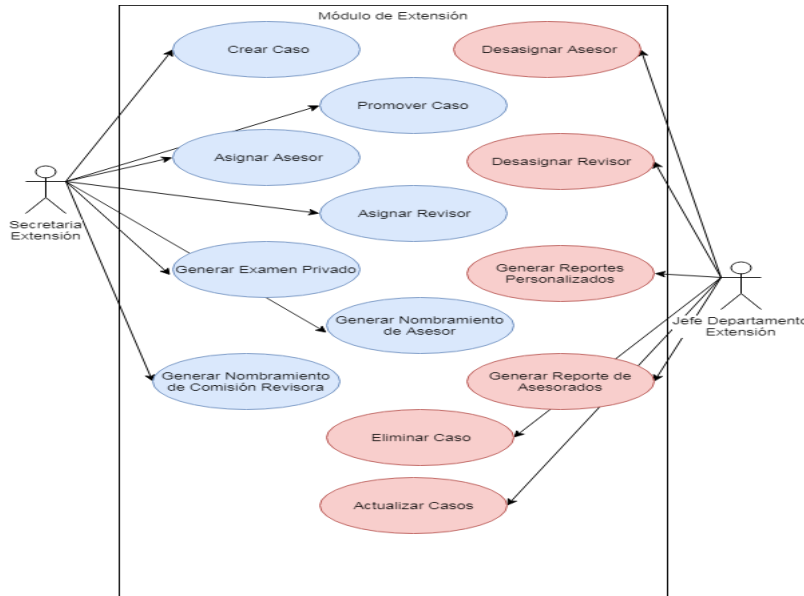
Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. **Caso de uso, asignar opción a rol.**

Caso de Uso	Asignar opción a rol
Descripción	El administrador del sistema asigna una opción del sistema a un rol, con opción de editar, ver, eliminar y/o insertar.
Actores	Administrador
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador entra a la opción de administración de roles. • Busca el rol que desea editar y selecciona opciones. • Selecciona la opción que desea agregar al rol. • Puede personalizar los roles de ver, insertar, editar y/o eliminar haciendo clic en los botones respectivos.
Flujo Alternativo	Ninguno
Pre Condiciones	Ninguna
Post Condiciones	Ninguna

Fuente: elaboración propia.

Figura 4. **Casos de uso del módulo de extensión.**



Fuente: elaboración propia. Utilizando Draw.io.

Tabla VIII. **Caso de uso, crear caso.**

Caso de Uso	Crear caso
Descripción	El jefe de extensión o secretaria crea un nuevo caso asociado a un estudiante.
Actores	Jefe de Extensión, secretaria
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa a la opción de administración de casos. • Selecciona la opción de crear nuevo caso. • El sistema crea un nuevo caso y asigna un correlativo. • El usuario ingresa los datos del estudiante y hace clic en guardar caso. • El usuario confirma la modificación de los datos del estudiante en la ventana emergente que el sistema despliega.
Flujo Alternativo	Ninguno
Pre Condiciones	Ninguna
Post Condiciones	El sistema guarda un nuevo caso con los datos del estudiante.

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Caso de uso, promover caso.**

Caso de Uso	Promover caso
Descripción	El jefe de extensión o secretaria cambia el estado del caso al siguiente paso.
Actores	Jefe de Extensión, secretaria
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa a la opción de administración de casos. • Selecciona la opción buscar caso. • Ingresa el número de caso y hace clic en aceptar. • Hace clic en el botón de siguiente paso. • Confirma que desea promover el caso al siguiente paso.
Flujo Alternativo	El usuario decide cancelar la operación por lo que hace clic en el botón cancelar.
Pre Condiciones	Ninguna
Post Condiciones	Se actualiza el estado del caso en la base de datos.

Fuente: elaboración propia.

Tabla X. **Caso de uso, asignar asesor.**

Caso de Uso	Asignar Asesor
Descripción	El jefe de extensión o secretaria asigna un asesor a un caso.
Actores	Jefe de extensión, secretaria
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa a la opción de administración de casos, ingresa el número de caso y da clic en buscar. • Selecciona la pestaña de asignación de asesor. • Ingresa el número de personal del asesor y hace clic en asignar asesor.
Flujo Alternativo	Ninguno
Pre Condiciones	Ninguna
Post Condiciones	Se asigna un asesor a un usuario en la base de datos.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XI. **Caso de uso, asignar revisor.**

Caso de Uso	Asignar revisor
Descripción	El jefe de extensión o secretaria asigna uno o dos revisores a un caso.
Actores	Jefe de extensión, secretaria
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa a la opción de administración de casos, ingresa el número de caso y da clic en buscar. • Selecciona la pestaña de asignación de comisión revisora. • Ingresa el número de personal de un revisor y hace clic en asignar revisor.
Flujo Alternativo	El usuario puede asignar más de un revisor, en ese caso tendrá que realizar nuevamente el paso 2 y 3.
Pre Condiciones	Ninguna
Post Condiciones	Se guardan los revisores asignados al estudiante en la base de datos.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XII. **Caso de uso, generar examen privado.**

Caso de Uso	Generar examen privado
Descripción	Secretaria del departamento de extensión genera un examen privado y lo asigna a estudiantes.
Actores	Secretaría
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresa a la opción de gestión de ternas y hace clic en nueva terna. • Selecciona los catedráticos que van a conformar dicha terna y los roles que van a desempeñar dentro de la misma. • Ingresa a la opción de gestión de exámenes privados. • Hace clic en generar nuevo examen privado. • Rellena sus datos e ingresa el correlativo de la terna creada en el paso 2. • Hace clic en listado de estudiantes del examen privado. • Selecciona los estudiantes que van a ser evaluados en el examen privado y hace clic en agregar caso. • Verifica que todos los datos de los catedráticos y estudiantes estén correctos. • Hace clic en el botón de confirmar examen privado.
Flujo Alternativo	Modificación de los docentes en la pantalla de administración de ternas. Modificación de los evaluados en la pantalla de gestión de privados.
Pre Condiciones	Ninguna
Post Condiciones	El examen privado será guardado en la base de datos y podrá generarse su nombramiento de tribunal examinador una vez que el privado sea confirmado.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIII. **Caso de uso, generar nombramiento de asesor.**

Caso de Uso	Generar nombramiento de asesor
Descripción	Secretaria genera la carta de asignación de asesor que se le da al estudiante para que la entregue a su asesor asignado.
Actores	Jefe de extensión, secretaria
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa a la opción de gestión de casos. • Hace clic en buscar caso e ingresa el número de caso, posteriormente hace clic en el botón aceptar. • Selecciona la pestaña de asignación de asesor. • Hace clic en el botón de generar carta de asignación de asesor.
Flujo Alternativo	Ninguno
Pre Condiciones	Ninguna
Post Condiciones	El sistema descarga un archivo .docx que contiene la carta de asignación de asesor con los datos del estudiante, asesor y jefe del departamento de extensión.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. **Caso de uso, generar nombramiento de comisión revisora.**

Caso de Uso	Generar nombramiento de comisión revisora
Descripción	Secretaria genera la carta de asignación de comisión revisora que se le da al estudiante para que la entregue a sus revisores asignados.
Actores	Jefe de extensión, secretaria
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresa a la opción de gestión de casos. • Hace clic en buscar caso e ingresa el número de caso, posteriormente hace clic en el botón aceptar. • Selecciona la pestaña de asignación de comisión revisora. • Hace clic en el botón de generar carta de comisión revisora.
Flujo Alternativo	Ninguno
Pre Condiciones	Ninguna
Post Condiciones	El sistema descarga un archivo .docx que contiene la carta de asignación de la comisión revisora con los datos del estudiante, los revisores, el nombre del proyecto y el jefe del departamento de extensión.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. **Caso de uso, actualizar caso.**

Caso de Uso	Actualizar caso
Descripción	El jefe del departamento de extensión actualiza los casos de los estudiantes que ya hubieren realizado su examen privado para que aparezcan en el módulo de actas.
Actores	Jefe de extensión.
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa a la opción de gestión de casos. • Hace clic en el botón de actualizar casos. • Confirma que desea actualizar los casos dando clic en aceptar.
Flujo Alternativo	Ninguno
Pre Condiciones	Ninguna
Post Condiciones	Los casos que tengan asignado un examen privado y que se llevaron a cabo el día que se realiza la operación, se actualizan al estado de proceso finalizado.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVI. **Caso de uso, eliminar caso.**

Caso de Uso	Eliminar caso
Descripción	El jefe de extensión elimina un caso previamente creado.
Actores	Jefe de extensión
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa a la opción de gestión avanzada de casos y hace clic en buscar caso. • Ingresa el número de carnet del estudiante y hace clic en buscar. • Se muestra un listado de casos asociados al estudiante, selecciona el caso que desea eliminar y hace clic en eliminar caso. • Confirma la eliminación del caso en el mensaje emergente.
Flujo Alternativo	Ninguno
Pre Condiciones	Ninguna
Post Condiciones	El caso se actualiza en la base de datos, no se elimina como tal, solo se le cambia a estado de eliminado.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVII. **Caso de uso, generar reporte de asesorados.**

Caso de Uso	Generar reporte de asesorados
Descripción	El jefe de extensión genera un reporte con los estudiantes asesorados que tiene casa asesor actualmente.
Actores	Jefe de extensión
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresa a la opción de administración de asesores. • Selecciona el docente sobre el que desea generar el reporte. • Hace clic en el botón generar reporte de asesorados.
Flujo Alternativo	Ninguno
Pre Condiciones	Ninguna
Post Condiciones	El sistema descarga un archivo .xlsx con los datos de los estudiantes que está asesorando actualmente el docente.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVIII. **Caso de uso, generar reportes personalizados.**

Caso de Uso	Generar reportes personalizados
Descripción	El jefe de extensión genera uno de los 4 reportes personalizados que se tienen en la opción de reportes.
Actores	Jefe de extensión
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresa a la opción de reportes. • Selecciona la fecha inicial y la fecha final de los reportes. • Selecciona el proceso sobre el que desea realizar el reporte. • Selecciona uno de los 4 reportes existentes: Reporte de privados, reporte de casos, reporte de privados por docente y/o reporte de exámenes pendientes.
Flujo Alternativo	Ninguno
Pre Condiciones	Ninguna
Post Condiciones	El sistema descarga un archivo .xlsx con la información solicitada.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIX. **Caso de uso, desasignar revisor**

Caso de Uso	Desasignar revisor
Descripción	El jefe de extensión desasigna un revisor previamente asignado a un estudiante.
Actores	Jefe de extensión
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresa a la opción de gestión de casos. • Clic en buscar caso e ingresa el número de caso. • Selecciona la pestaña de asignación de comisión revisora, la cual muestra los revisores asignados. • Selecciona el revisor que desea eliminar y hace clic en eliminar revisor. • Confirma la eliminación en la ventana emergente que el sistema despliega.
Flujo Alternativo	Ninguno
Pre Condiciones	Ninguna
Post Condiciones	Se cambia el estado de la asignación del revisor en la base de datos, dejando historial que el revisor fue asignado al estudiante.

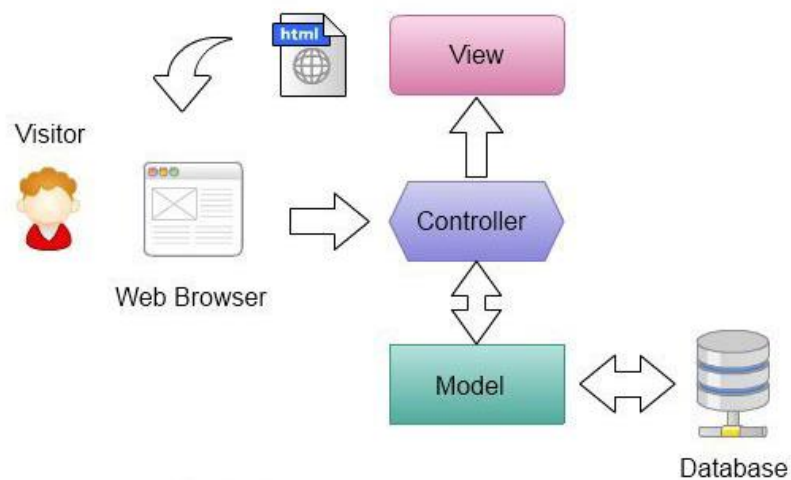
Fuente: elaboración propia.

2.4. Arquitectura del sistema

El sistema estará bajo la arquitectura que provee Yii 2, el cual consiste en la implementación del patrón modelo vista controlador (MVC). Este propone la separación de las funcionalidades en la vista, la cual muestra lo visual a los usuarios; el controlador, que conecta con el modelo, y el modelo, el cual posee todos los métodos necesarios para soportar las funcionalidades que tendrá el sistema.

El siguiente diagrama muestra la arquitectura del sistema haciendo la separación entre el modelo, la vista y el controlador.

Figura 5. **Arquitectura de la aplicación**



Fuente: *Arquitectura de la aplicación*. <http://jeremymorgan.com/blog/programming/what-is-mvc/>.

Consulta: agosto 2019.

2.5. Módulos

La aplicación, que estará dividida en módulos y éstos a su vez en opciones, está hecha de tal manera que cada módulo pertenezca a un departamento diferente. El módulo de seguridad estará a cargo del personal del área de sistemas de la Facultad de Humanidades, mientras que el módulo de extensión, estará destinado al personal del departamento de extensión.

2.5.1. Módulo de seguridad

Módulo que posee las opciones encargadas de gestionar todos los accesos a los diferentes módulos. Las opciones que posee este módulo se detallan a continuación.

2.5.1.1. Gestión de módulos

Contiene todas las opciones para administrar los diferentes módulos que contiene el sistema, entre los cuales están incluidos el módulo de seguridad y del departamento de extensión. Cada módulo puede tener una o varias opciones que contienen la url a la cual redirigirá al usuario cuando se haga clic en ella. A partir de estas opciones es que se construye el menú lateral, el cual le da un listado de opciones al usuario para poder acceder a las diferentes funcionalidades que tiene acceso.

2.5.1.2. Administración de usuarios

Contiene todas las opciones para administrar usuarios, como agregar usuarios, editar sus datos, activarlos, desactivarlos, eliminarlos, reiniciar sus claves y asignación de los roles. Cuando se selecciona la opción de asignación

de roles, aparecerán todos los roles creados en la opción de administración de roles y será a base de los roles que el usuario tenga asignado, que se construirá su menú, otorgándole permiso para acceder a las diferentes opciones con los niveles de acceso que el rol indique.

2.5.1.3. Administración de roles

Los roles de usuario indican a que opción del sistema tienen acceso los usuarios a quienes se le asigna el rol. También maneja 4 niveles de permisos para cada opción del sistema, siendo estas la inserción, eliminación, edición y/o visualización, es decir, un usuario con un rol específico puede tener acceso a una pantalla pero solamente para visualizar, mientras que otro usuario puede tener acceso a la misma pantalla con permisos de visualizar y editar los datos.

2.5.1.4. Perfil de usuario

El perfil de usuario muestra los datos del usuario que está autenticado en el sistema, dando la posibilidad de cambiar sus datos, tales como su nombre completo, su cargo y su contraseña. Esta opción se muestra por default a todos los usuarios cuando ingresan al sistema.

2.5.2. Módulo del departamento de extensión

El módulo del departamento de extensión permite llevar el control de los expedientes de los estudiantes de EPS de la Facultad de Humanidades, así como también de la creación y asignación de exámenes privados.

2.5.2.1. Gestión de asesores

Los asesores, son docentes que guían a los estudiantes en los procesos de EPS para la realización de su trabajo, los cuales pueden poseer una cantidad máxima de asesorados, así como también estar activos e inactivos. La gestión de asesores permite llevar el control de los docentes que tiene disponibles la facultad para asignarlos a los estudiantes.

2.5.2.2. Gestión de revisores

Los revisores, son docentes de la facultad encargados de realizar la revisión de los trabajos ya finalizados que realizan los estudiantes, por lo que es necesario llevar un control de quienes están disponibles para poder asignarlos, ya que al igual que los asesores, éstos poseen una cantidad máxima de revisiones que pueden tener a su cargo.

2.5.2.3. Gestión de casos

La gestión de casos involucra la creación y edición de casos. Un caso inicia cuando un estudiante lleva su papelería al departamento de extensión, ya sea de licenciatura o profesorado. En el caso de que sea profesorado, simplemente se le pondrá en espera de asignación de examen privado, lo contrario si fuese de licenciatura, donde deberá pasar por el proceso de asignación de un asesor de EPS y posteriormente pasar por una comisión revisora.

Dependiendo del proceso que se le asigne al estudiante, el caso podrá ir pasando por diferentes etapas, entre las cuales están la asignación de asesor y

comisión revisora. Estas etapas poseen su propia pantalla con las opciones necesarias.

Cuando el estudiante se encuentre en la etapa de asignación de asesor, se le podrá asignar uno de los asesores almacenados en el sistema. Una vez que se asigne el asesor, podrá generarse la carta de asignación de asesor para que se le entregue al docente.

Algo parecido sucede cuando se llega a la parte de comisión revisora, donde podrán asignarle uno o dos revisores al estudiante, pudiendo generar una carta de asignación de comisión revisora para entregarla a los docentes.

El último paso es cuando el estudiante es promovido al estado de “espera de asignación de examen privado”, lo cual hace que aparezca en el listado de estudiantes que puede asignar para un examen privado.

Todo este proceso es realizado en ésta opción, la cual es accesible a través el menú del sistema. Cabe mencionar que solo el director del departamento tiene las acciones para eliminar.

2.5.2.4. Gestión de ternas

Esta opción contiene las opciones necesarias para agregar, eliminar y/o editar ternas evaluadoras, las cuales podrán ser agregadas posteriormente a un examen privado. Las ternas evaluadoras poseen un listado de catedráticos que serán quienes formarán parte de las ternas y, además, estos catedráticos podrán tener diferentes roles dentro de las mismas, tales como ser presidente de la terna, vocal y otro rol que el departamento de extensión defina.

2.5.2.5. Roles de ternas

Tal como se menciona en la sección anterior, los catedráticos de las ternas pueden tener diferentes roles, los cuales podrán definirse en esta opción. Los roles podrán ser asignados posteriormente cuando se ingrese un nuevo usuario a una terna evaluadora, pero dichos roles deberán ser editados previamente en esta opción.

2.5.2.6. Gestión de exámenes privados

El departamento de extensión es el encargado de indicar las fechas, horas, ternas y estudiantes que serán evaluados. Una vez que se tengan las ternas creadas, podrán ser asignadas a un examen privado, lo cual puede hacerse en esta opción.

La pantalla de gestión de exámenes privados tiene todas las opciones para agregar nuevos exámenes, editar los que ya se poseen guardados y/o eliminarlos. También posee las opciones necesarias para agregar los casos que están en espera de examen privado. Es importante mencionar que únicamente se reflejará en dicho listado de estudiantes, los casos que se encuentren en espera de asignación de exámenes privados.

2.6. Prototipos de aplicación

La aplicación final constará de múltiples pantallas para lo cual se desarrollaron varios prototipos de aplicación iniciales. Estos prototipos reflejan la forma final que tomará la aplicación, aunque pueden surgir diferentes variaciones durante el transcurso de su codificación.

2.6.1. Módulo de seguridad

El módulo de seguridad será el encargado de administrar la gestión de usuarios, roles y permisos, así como realizar el login en el sistema. Es un módulo relativamente pequeño, pero de gran importancia, ya que verifica las opciones a las cuales un usuario puede acceder y las acciones que puede tomar dentro de la pantalla que se visualiza.

2.6.1.1. Ingreso de Usuarios

La pantalla de ingreso de usuarios será donde los usuarios podrán ingresar para acceder a las diferentes funcionalidades que se le han asignado dependiendo del perfil que posea dentro de la aplicación.

Figura 6. Pantalla de Ingreso de Usuarios



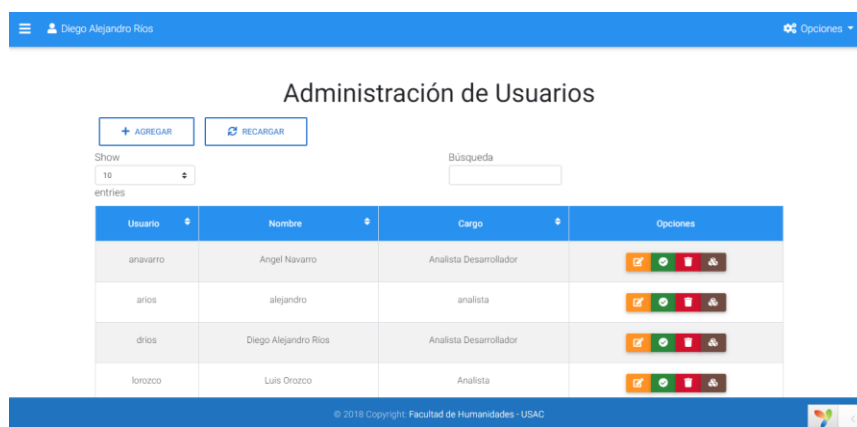
La imagen muestra una interfaz de usuario para el ingreso de usuarios. En la parte superior, se encuentra el logo de la Facultad de Humanidades, que consiste en un símbolo abstracto de líneas azules y grises que forman una 'H' estilizada, con el texto 'Facultad de Humanidades' a su izquierda y derecha. Debajo del logo, hay un recuadro con un fondo azul oscuro y el texto 'INGRESO DE USUARIOS' en blanco. Dentro de este recuadro, hay dos campos de entrada de texto: el primero está etiquetado 'Nombre de Usuario' con un ícono de usuario y el segundo está etiquetado 'Contraseña' con un ícono de cerradura. Debajo de los campos, hay un botón azul con el texto 'INGRESAR' y un ícono de una llave.

Fuente: elaboración propia.

2.6.1.2. Administración de Usuarios

La pantalla de administración de usuarios servirá para las altas, bajas y modificaciones de los usuarios que tendrán acceso al sistema, también podrán asignarse roles y habilitar o deshabilitar los usuarios.

Figura 7. Pantalla de administración de usuarios



Fuente: elaboración propia.

2.6.1.3. Administración de roles

Los roles determinarán a que opción y que acciones puede realizar una persona en el sistema, pudiendo ser restringidos a acciones de ver, editar, eliminar o insertar. Estos roles podrán posteriormente ser asignados a los usuarios en la pantalla de administración de usuarios.

Figura 8. **Pantalla de administración de roles**

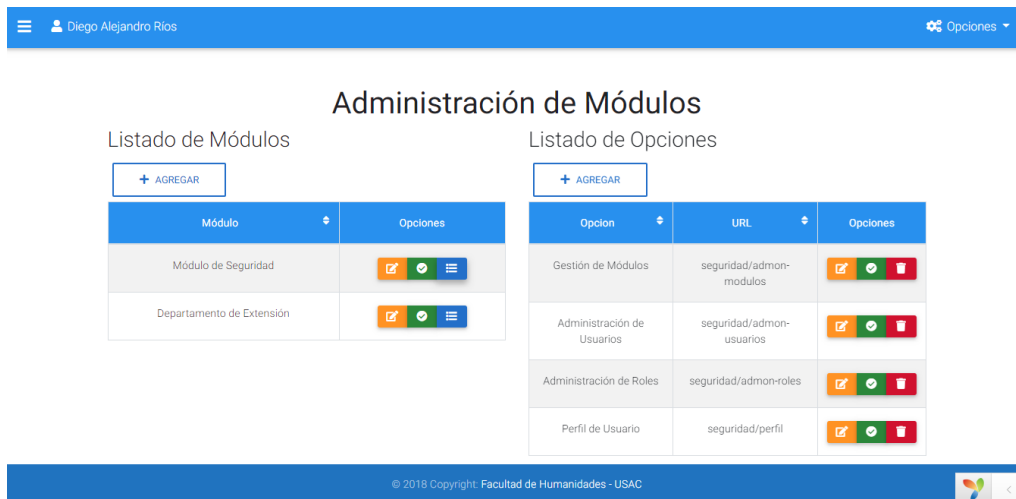


Fuente: elaboración propia.

2.6.1.4. **Administración de Módulos**

Los módulos son secciones en las que se dividen las diferentes funcionalidades del sistema. Estos pueden tener múltiples opciones las cuales podrán ser accedidas dependiendo del rol que la persona tenga asignada. Estos módulos pueden crearse dinámicamente desde el sistema de seguridad, pudiendo agregar o quitar opciones dependiendo de las pantallas que se tengan.

Figura 9. **Pantalla de administración de módulos**



Fuente: elaboración propia.

2.6.2. **Módulo del departamento de extensión**

El módulo del departamento de extensión será el encargado de administrar todas las pantallas y acciones que los usuarios del departamento de extensión puedan realizar.







Es en este módulo que se pueden llevar el control de los trabajos de EPS que realizan los estudiantes, así como la gestión de las ternas evaluadoras y exámenes privados que los estudiantes realizan en la Facultad de Humanidades.

Se basa en la creación de casos, los cuales estarán asociados a estudiantes y que los mismos podrán ser utilizados para asignar exámenes privados.

2.6.2.1. Gestión de asesores

Dentro del departamento de extensión se manejan asesores, los cuales pueden ser asignados a los estudiantes. Estos son docentes que laboran en la facultad, tienen un máximo de asesorías y pueden ser asignados a un estudiante para que los asesore durante la realización de su EPS. Cabe mencionar que esto solo aplica para estudiantes de licenciatura.

Figura 10. Pantalla de gestión de asesores

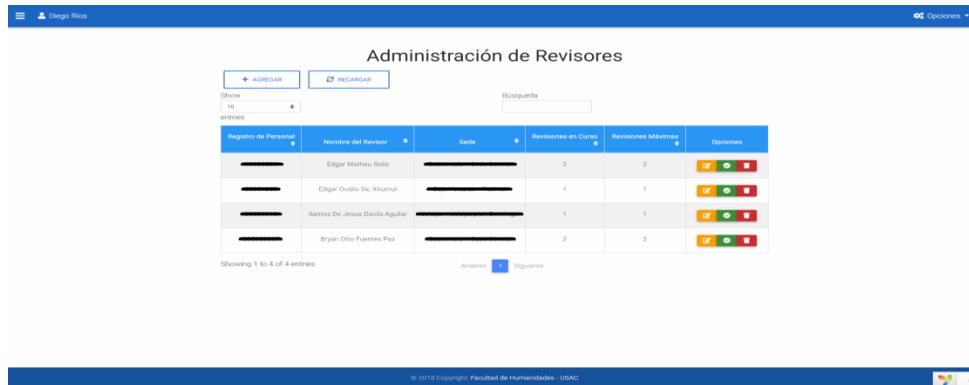
Programa de Planeación	Nombre del Asesor	Sede	Asesorías en Curso	Asesorías Máximas	Opciones
	Santos De Jesús David Aguilar		2	2	  
	Bryan Otto Fuentes Paz		1	2	  

Fuente: elaboración propia.

2.6.2.2. Gestión de revisores

Al igual que los asesores, al estudiante se le asignan 2 revisores para la revisión de su trabajo de EPS. Estos revisores tienen una cantidad máxima de revisiones y deben ser asignados dinámicamente a los casos que se presentan en departamento de extensión, de manera posterior a la finalización de la asesoría.

Figura 11. **Pantalla de gestión de revisores**



Fuente: elaboración propia.

2.6.2.3. **Gestión de trabajos de EPS**

Esta es la opción principal que permite llevar el control de todos los trabajos de EPS que se manejan dentro del departamento de extensión. Tiene las opciones para gestionar los datos del estudiante, los datos de su trabajo de EPS, la asignación de su asesor y de su comisión revisora.

Figura 12. **Pantalla de gestión de EPS**

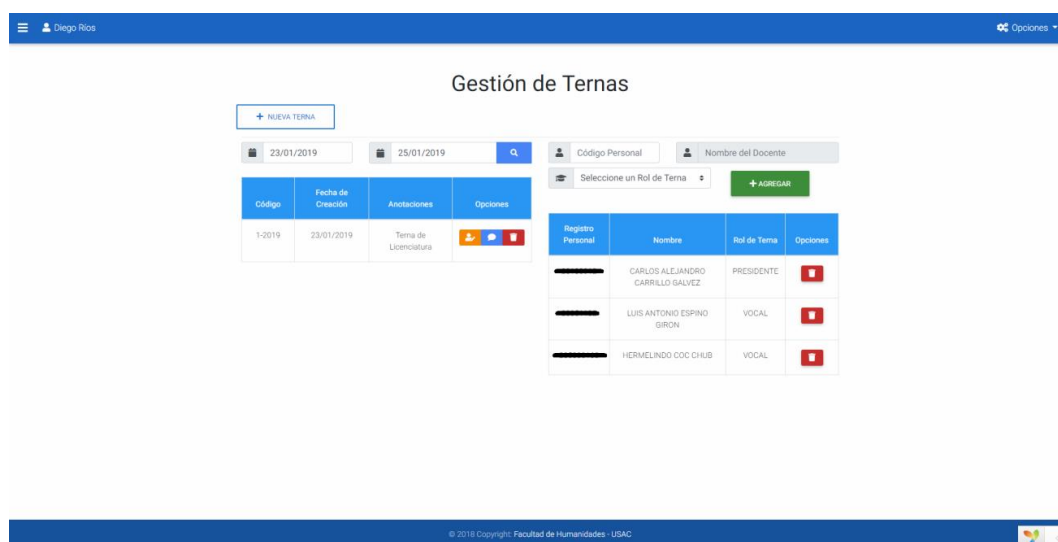


Fuente: elaboración propia.

2.6.2.4. Gestión de ternas evaluadoras

Esta opción es la encargada de gestionar las ternas que evaluarán a los estudiantes en sus exámenes privados. En el caso de licenciatura estará formado por un tribunal examinador junto con los 2 revisores que participaron en la revisión del documento final; mientras que, en el caso de profesorado, únicamente estará integrado por un tribunal examinador.

Figura 13. Pantalla de gestión de ternas evaluadoras



Código	Fecha de Creación	Anotaciones	Opciones
1-2019	23/01/2019	Tema de Licenciatura	[Icons]

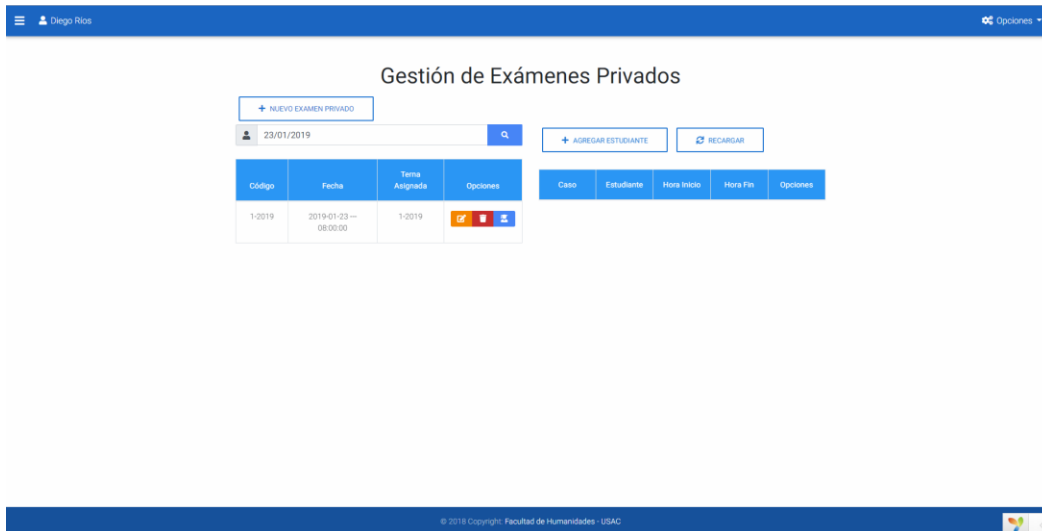
Registro Personal	Nombre	Rol de Terna	Opciones
[Redacted]	CARLOS ALEJANDRO CARRILLO GALVEZ	PRESIDENTE	[Redacted]
[Redacted]	LUIS ANTONIO ESPINO GIRON	VOCAL	[Redacted]
[Redacted]	HERMELINDO COC CHUB	VOCAL	[Redacted]

Fuente: elaboración propia.

2.6.2.5. Gestión de privados

Esta opción permite asignar las ternas a un examen privado. El examen privado posee horario y un listado de estudiantes que están en espera de asignación de examen privado.

Figura 14. Gestión de privados

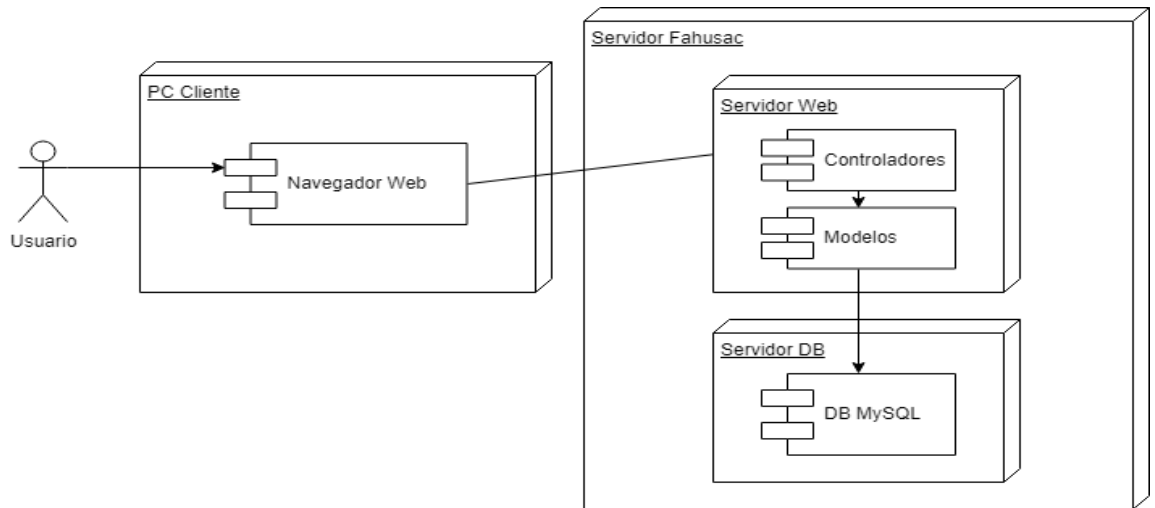


Fuente: elaboración propia.

2.7. Arquitectura de la solución

La solución propuesta, la cual es la aplicación que manejará los casos del departamento de extensión, será hecha con tecnologías web, más en específico utilizando el lenguaje PHP. Las tecnologías web permiten que la aplicación sea accesible a través de un navegador web, evitando tener que instalar aplicaciones en las máquinas de los usuarios. La aplicación será desarrollada en el framework de desarrollo Yii 2, utilizando el patrón MVC. Dicha aplicación será almacenada dentro de los servidores que la Facultad de Humanidades posee, pudiendo ser accesible tanto de manera local como externa, por lo que es necesario tener una buena seguridad en la misma.

Figura 15. **Arquitectura de la solución**



Fuente: elaboración propia.

2.8. Librerías a utilizar

Para dar una visión más ordenada y una mejor apariencia se utilizarán diferentes librerías javascript que mejoran la experiencia del usuario dentro de la aplicación. Estas librerías son gratuitas y están disponibles para su uso en internet, permitiendo crear aplicaciones con un alto grado de profesionalismo y mejorando en gran medida la apariencia de las aplicaciones. Las librerías que serán utilizadas son detalladas a continuación.

2.8.1. Material design for Bootstrap

Esta librería es la implementación de Material Design para el conocido framework Bootstrap, la cual mantiene todas las clases ya conocidas del framework pero con la apariencia que el estándar de Material Design propone para las aplicaciones.

Esta librería tiene dos versiones, la de pago y la gratuita. La versión que será utilizada será la versión gratuita, que es parecida a la versión de pago pero con menos componentes, aunque la versión gratuita es más que suficiente para dar una buena experiencia de usuario.

2.8.2. Izitoast

Una parte importante de las aplicaciones web son los mensajes emergentes. Estos permiten dar avisos al usuario ya sea de error, de éxito, advertencias, información, entrada de texto y confirmaciones de acciones. Izitoast es una librería bastante útil que nos provee todos éstos mensajes de una manera muy sencilla. Podemos crear mensajes emergentes no invasivos de manera fácil y rápida, manteniendo la simplicidad y sobre todo con una muy buena apariencia visual.

2.8.3. JQuery Validator

Cuando se trabaja con aplicaciones web es importante realizar validaciones a los campos que los usuarios ingresan, por lo que es una buena opción contar con librerías que permitan realizar estas validaciones previo a ser enviadas al servidor para su procesamiento.

JQuery validator es una librería muy útil que utiliza JQuery (incluido en Yii 2) para su funcionamiento. Permite validar los campos que los usuarios ingresan, permitiendo mostrar errores personalizados cuando el usuario ingrese un campo inválido. Esta librería no realizará ninguna petición a menos que todos los campos sean válidos.

2.9. Base de datos

La base de datos a utilizar será almacenada dentro de los servidores de la institución, la cual utiliza un DBMS MySQL. La aplicación utilizará tres bases de datos diferentes, debido a que es necesario separarlas por departamento. Dos de las bases de datos serán nuevas, mientras que la tercera será la base de datos de control académico para obtener los datos de los estudiantes y docentes.

Las tres bases de datos serán incluidas dentro de la configuración del framework Yii 2 para poder utilizarlas y serán utilizadas tanto dentro del módulo de seguridad, como dentro del módulo de extensión.

2.9.1. Base de datos de seguridad

Esta base de datos es utilizada para la creación del menú lateral y los permisos de los usuarios. Es la base de datos que corresponde al módulo de seguridad, pero es necesaria su utilización dentro de todos los otros módulos para verificar si un usuario tiene o no tiene los permisos adecuados para realizar alguna acción.

2.9.2. Base de datos de extensión

La base de datos del departamento de extensión contendrá todos los datos que se generan dentro del departamento a través del módulo de extensión. Contendrá todos los casos que esta unidad maneja y podrá ser consumida por otros módulos que necesiten acceder a dicha información.

2.9.3. Base de datos de control académico

La base de datos de control académico es una base de datos externa a la aplicación desarrollada, la cual contiene todos los datos de los estudiantes, profesores y sedes. Esta base de datos es utilizada para obtener dichos datos, ya que la base de datos de extensión no almacena ningún nombre. Esto para obtener siempre los datos de un lugar seguro, que al mismo tiempo es alimentado por la base de datos de registro y estadística de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

2.9.4. Declaración de privacidad

Debido a que la aplicación es accesible a través de la web y que la misma maneja datos sensibles de los estudiantes de la Facultad de Humanidades, no es posible colocar dentro de un documento público como esta tesis el diagrama entidad relación, ya que se podría saber la estructura de la base de datos, lo cual puede poner en riesgo la seguridad de la información. Por tal motivo, no se coloca el diagrama entidad relación dentro de este documento.

2.10. Beneficios del proyecto

El proyecto tiene múltiples beneficios para el departamento de extensión y por consiguiente para la Facultad de Humanidades. A continuación, se detallan algunos.

2.10.1. Reducción de errores

El llevar de manera manual los casos de los estudiantes se hace propenso a asignar un estudiante a un docente que ya posee una cantidad máxima de asesorados o de revisiones. También se reduce la cantidad de errores al

momento de realizar las ternas, debido a que podría asignarse un docente en 2 ternas diferentes el mismo día a la misma hora.

2.10.2. Reducción de tiempos

El automatizar el proceso de EPS permite que los tiempos se reduzcan, por lo que el estudiante puede completar su proceso de una forma más rápida y eficiente. La reducción de tiempos se ve reflejada además en la asignación de los exámenes privados, debido a que cuando un estudiante se asigna a un examen privado, éste se entera más rápidamente. De forma manual, era común avisarle al estudiante que se examinaba dentro de 2 días, lo cual le daba muy poco tiempo al estudiante para prepararse para su examen.

2.10.3. Mejor organización del trabajo

Tareas sencillas como encontrar el estado en que se encuentra un expediente o saber que asesor tiene asignado un estudiante son cosas muy complicadas si se realizan de manera manual. Con la aplicación desarrollada, se organiza mucho mejor el trabajo, ya que basta con un par de clics para saber el estado de un estudiante o que asesor posee asignado.

3. CAPÍTULO 3

3.1. Inducción al personal

La capacitación al personal se realizó de manera tradicional, es decir, con una capacitación presencial a las personas del departamento, pero adicionalmente se proporcionaron recursos para la capacitación del personal sin la necesidad del creador de la aplicación.

Los recursos otorgados al personal son electrónicos, de tal manera que pueden ser accesibles dentro de la propia aplicación. Los recursos son en la forma de manuales electrónicos interactivos, es decir, que poseen campos de búsqueda, pueden editarse y poseen recursos multimedia para un mejor aprendizaje de los usuarios.

3.1.1. Plan de capacitación

El plan de capacitación está dividido en dos partes, la capacitación presencial y la capacitación no presencial. La capacitación presencial requirió ir a la institución con las personas del departamento de extensión para poder explicarles detalladamente el funcionamiento de la misma. Mientras que la capacitación no presencial involucra todos los recursos multimedia desarrollados para que los usuarios puedan acceder a ellos y aprender sin la necesidad del creador de la aplicación.

La capacitación presencial tuvo su lugar en el departamento de extensión de la Facultad de Humanidades y duró aproximadamente 1 hora, durante este tiempo se solventaron las dudas que surgieron y se tomó en cuenta las sugerencias para posteriores mantenimientos en el aplicativo.

La capacitación no presencial se presenta en la forma de manuales electrónicos dentro de los cuales se detalla cada paso a seguir para la creación de pasos, agregar asesores y revisores, generar ternas, generar exámenes privados y asignación de estudiantes a los privados.

3.1.2. Temas a capacitar

Son cuatro los temas a capacitar, los cuales se detallan a continuación.

3.1.2.1. Opciones de seguridad

Para el departamento de extensión, las opciones de seguridad involucran como cambiar sus datos de usuario, sus datos de contacto y sus contraseñas. Se muestran los procesos para recuperar sus contraseñas, así como también los procesos para cambiarlas dentro de la aplicación.

3.1.2.2. Gestión de asesores y revisores

El sistema tiene opciones de búsqueda de docentes, los cuales podrán ser agregados a los grupos de asesores y revisores. Este tema de las capacitaciones pretende enseñar como agregar asesores y revisores, desde cómo buscarlos hasta como editar la cantidad máxima de estudiantes que puede tener asignados. La gestión de asesores y revisores tiene varios niveles

de permisos, por ejemplo, el jefe del departamento de extensión es el único que puede cambiar la cantidad máxima de asignados y eliminar docentes.

3.1.2.3. Gestión de casos

La parte de la gestión de casos involucra la creación, edición y eliminación de los casos de los estudiantes. También involucra la parte de asignación de un asesor y comisión revisora a los estudiantes que tengan asignado el proceso de licenciatura.

El proceso es llevado de manera secuencial y es importante recalcar el momento en que se pueden generar las cartas de asignación de asesor y de comisión revisora.

3.1.2.4. Gestión de privados

Los exámenes privados son creados dentro de la aplicación y llevan una serie de pasos. Primero es necesario crear las ternas de los exámenes privados, posteriormente es necesario crear el examen privado con su horario respectivo y por último es necesario agregar a los estudiantes a los exámenes privados ya generados.

3.2. Manuales técnicos

Los manuales técnicos contienen información especial para el área de sistemas de la Facultad de Humanidades. Posee información más orientada a un profesional del área de informática, por lo que incluye la estructura de la base de datos, la arquitectura de la aplicación y de la solución, los posibles

códigos de error que devolverá la aplicación y todo lo concerniente a la aplicación desde un punto de vista de un profesional de informática.

3.2.1. Estructura de manuales

Los manuales técnicos estarán disponibles en formato PDF y Word que serán entregados a los profesionales del área de informática de la Facultad de Humanidades. La estructura de los manuales es en base a la siguiente lista que se detalla a continuación:

- Descripción general de la arquitectura.
- Arquitectura de la aplicación.
 - Detalle de carpetas.
 - Detalles de vistas.
 - Detalle de controladores.
 - Detalle de modelos.
 - Diagrama de clases.
- Base de datos
 - Diagrama entidad relación.
 - Diccionario de datos.
 - Triggers.
 - Eventos.
- Códigos de respuesta
 - Respuestas de error.
 - Respuestas satisfactorias.
- Rutas
 - Servicios restful de seguridad.
 - Servicios restful de extensión.

3.3. Ayuda en línea

La ayuda en línea es una pequeña ayuda que tiene la aplicación, la cual consiste en un botón que el usuario presiona en una pantalla. Al presionar el botón, aparecerá una ayuda que guiará al usuario paso a paso y mostrando todo lo que puede y debe hacer dentro de la pantalla.

Por poner un ejemplo, si se encuentra en la pantalla de asignación de asesores, al presionar éste botón le guiará paso a paso para indicarle al usuario cual es el procedimiento que debe seguir para asignar un asesor a un caso.

CONCLUSIONES

1. El sistema integrado de extensión provee una mejor forma de llevar el control de los estudiantes y docentes involucrados en los procesos de EPS de la Facultad de Humanidades.
2. Los reportes son generados de una manera sencilla, involucrando lo menos posible al usuario y otorgándole al usuario la facilidad para que los reportes sean generados de una manera dinámica, especialmente en rangos de fechas.
3. La cantidad de asesorías y revisiones son llevados estrictamente por la base de datos cuando se producen ciertos eventos, para lo cual se utilizan triggers que ejecutan las acciones de aumento y/o disminución de la cantidad de estudiantes que posee un docente.
4. La generación de los horarios de exámenes privados se realiza de manera sencilla cuando un privado se crea, se asigna una terna y posteriormente los estudiantes.
5. La localización de los estudiantes que han obtenido un resultado aprobado en su examen privado se queda a cargo de la unidad de actas, debido a que el proceso del departamento de extensión queda a cargo únicamente hasta la asignación de las ternas y los estudiantes a un examen privado.

RECOMENDACIONES

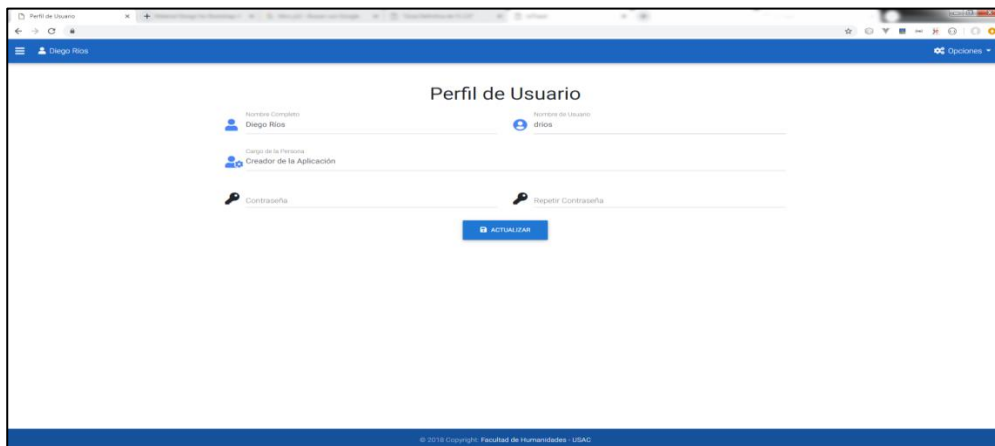
1. La aplicación es bastante estricta, por lo que el personal del departamento de extensión deberá seguir procedimientos establecidos para poder solventar cualquier problema.
2. La parte de la eliminación y la edición, en su mayoría está a cargo del jefe del departamento de extensión, por lo que es el único que puede cambiar un asesor o un revisor a un estudiante.
3. Es importante recalcar en los usuarios que sus credenciales no deben compartirlas con nadie, todo esto para evitar que se realice algo no debido dentro de la aplicación. El jefe del departamento de extensión es quien más debe cuidar sus credenciales, debido a que es el único que puede eliminar o modificar datos.
4. Las políticas definidas por la unidad de sistemas es importante que quedan claras al personal del departamento de extensión, debido a que es un departamento que nunca antes había tenido un sistema automatizado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Apache HTTP Server. [en línea]. <<https://httpd.apache.org>>. [Consulta: 12 de agosto de 2019]
2. Izitoast. [en línea]. <<http://izitoast.marcelodolce.com>> [Consulta: 25 de agosto de 2018].
3. JQuery Validator Plugin. [en línea]. <<https://jqueryvalidation.org>> [Consulta: 22 de agosto de 2018].
4. Material Design for Bootstrap. [en línea]. <<https://mdbootstrap.com>> [Consulta: 20 de agosto de 2018].
5. MySQL. [en línea]. <<https://www.mysql.com>>. [Consulta: 15 de agosto de 2018].
6. XUE, Qiang; MAKAROV, Alexander; BRANDT, Carsten, PAUL Klimov. *Guía definitiva de Yii 2.0*. [en línea]. <<https://www.yiiframework.com/doc/download/yii-guide-2.0-es.pdf>>. [Consulta: 24 de agosto de 2018]
7. Yii 2. [en línea]. <<https://www.yiiframework.com>>. [Consulta: 20 de agosto de 2018].

APÉNDICES

Apéndice 1. Perfil de usuario del sistema en producción.



The screenshot shows a web browser window with the title 'Perfil de Usuario'. The page has a blue header with the user's name 'Diego Ricos' and an 'Opciones' menu. The main content area is titled 'Perfil de Usuario' and contains several form fields:

- Nombre Completo:** Diego Ricos
- Nombre de Usuario:** dricos
- Cargo de la Persona:** Creador de la Aplicación
- Contraseña:** (masked with dots)
- Repetir Contraseña:** (masked with dots)

Below the password fields is a blue button labeled 'ACTUALIZAR'. At the bottom of the page, there is a footer with the text '© 2019 Copyright. Facultad de Humanidades. USAC'.

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. Ingreso de usuarios del sistema en producción.



The screenshot shows a web browser window with the title 'Ingreso de Usuarios'. The page has a light blue background and features the logo of the 'Facultad de Humanidades' at the top center. Below the logo is a white login form with a blue header labeled 'INGRESO'. The form contains:

- Nombre de Usuario:** (text input field)
- Contraseña:** (password input field)
- INGRESAR:** (blue button)

Below the login form is a link that says '¿Olvidó su Clave? Click Aquí'.

Fuente: elaboración propia.

